

15This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

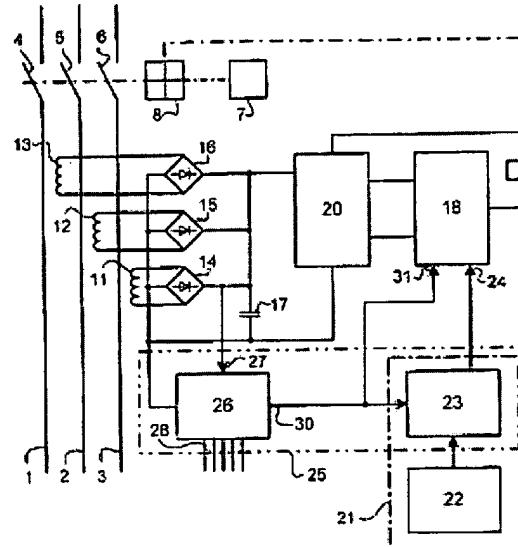
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Electronic overcurrent trip with microprocessor device

**Patent number:** DE19754771  
**Publication date:** 1999-06-02  
**Inventor:** BAUMGAERTL ULRICH (DE); HOCHGRAEF HOLGER DIPLOM ING (DE); ROEHL WOLFGANG ING (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H02H3/093; G06F1/04  
- **european:** H02H3/093B  
**Application number:** DE19971054771 19971128  
**Priority number(s):** DE19971054771 19971128

### Abstract of DE19754771

The overcurrent trip includes a control unit (25) which adjusts the clock frequency of a microprocessor unit (18). The control unit has a signal input (27) for the auxiliary energy emitted from a mains transformer (11,12,13) and a signal output (30) for achieving allocation of the clock frequency to the auxiliary energy level. Preferably, the control unit includes a frequency divider (23) a comparator (26) which has the signal input, a reference input (28) and the signal output for comparing an input signal which is dependent on the level of the auxiliary energy with a threshold fed to the reference input. The output signals are assigned gradually to the threshold in that manner that the frequency divider converts the constant frequency provided by an oscillator (22) into higher or lower frequencies for the microprocessor operation.





⑯ Aktenzeichen: 197 54 771.0  
⑯ Anmeldetag: 28. 11. 97  
⑯ Offenlegungstag: 2. 6. 99

⑯ Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

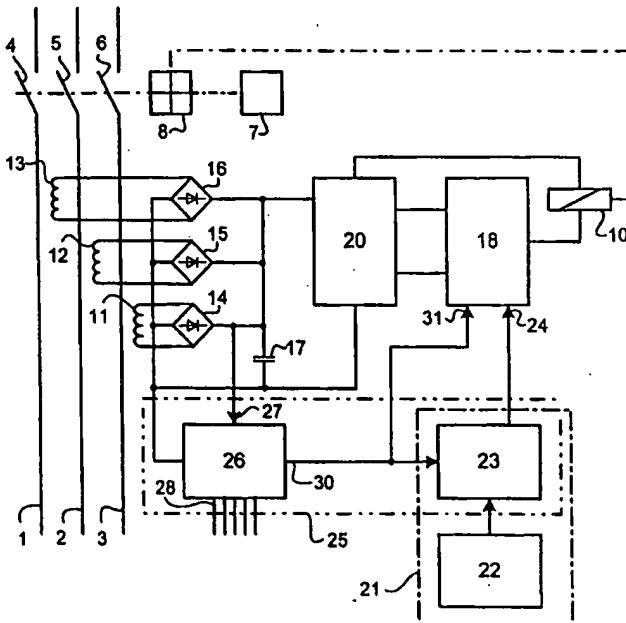
⑯ Erfinder:

Hochgräf, Holger, Dipl.-Ing., 16845 Ganzer, DE;  
Baumgärtl, Ulrich, 13599 Berlin, DE; Röhl,  
Wolfgang, Dipl.-Ing., 13503 Berlin, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Elektronischer Überstromauslöser mit einer Mikroprozessoreinrichtung und einem Taktgenerator

⑯ Ein elektronischer Überstromauslöser weist eine Mikroprozessoreinrichtung (18) zur Verarbeitung von Meßwerten eines zu überwachenden Stromes auf, wobei ein Taktgenerator (21) zur Abgabe von Taktsignalen für die Steuerung der Mikroprozessoreinrichtung (18) vorhanden ist. Ein Stromwandler (11, 12, 13) dient zur Bereitstellung eines Meßwertes für den Strom sowie zur Bereitstellung einer Hilfsenergie zum Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung (18). Es ist eine Steuereinrichtung (25) zur Veränderung der Taktfrequenz an die Mikroprozessoreinrichtung (18) abzugebender Taktsignale in Abhängigkeit von der Größe der von dem Stromwandler (11, 12, 13) abgegebenen Hilfsenergie vorgesehen. Ist das Angebot von Hilfsenergie groß, so arbeitet die Mikroprozessoreinrichtung (18) mit hoher Taktfrequenz, während bei geringer Hilfsenergie eine niedrige Taktfrequenz zur Anwendung gelangt.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektronischen Überstromauslöser mit einer Mikroprozessoreinrichtung zur Verarbeitung von Meßwerten eines zu überwachenden Stromes wenigstens einer Phase eines Wechselstromnetzes, wobei zur Bereitstellung der Meßwerte sowie zur Bereitstellung einer zum Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung dienenden Hilfsenergie ein Stromwandler vorgesehen ist und wobei ferner ein Taktgenerator zur Abgabe von Taktsignalen zur Steuerung der Mikroprozessoreinrichtung mit einer vorgegebenen Taktfrequenz vorhanden ist.

Ein Überstromauslöser dieser Art ist beispielsweise durch die DE 44 45 060 C1 bekanntgeworden. Das Anwendungsbereich solcher Überstromauslöser sind insbesondere Niederspannungs-Leistungsschalter, wie sie in Anlagen der Energieverteilung in Versorgungsnetzen und industriellen Anlagen in großem Umfang eingesetzt werden. Die Überstromauslöser sind an die Bauform und die Betriebsweise der Leistungsschalter sorgfältig angepaßt. Der zur Unterbringung der Überstromauslöser verfügbare Anteil am gesamten Volumen eines Leistungsschalters ist beschränkt, was eine konzentrierte Anordnung der elektronischen Bauteile erfordert. Diese Konzentration wird dadurch erleichtert, daß die verfügbaren Mikroprozessoreinrichtungen eine Vielzahl von Funktionen ausführen können, zu denen neben der eigentlichen Schutzfunktion auch die Signalisierung von Betriebszuständen und die Fernübertragung wichtiger Meldungen gehören kann.

Die gestiegenen Anforderungen an die Funktionen elektronischer Überstromauslöser haben dazu geführt, daß zunehmend Mikroprozessoren mit höherer Taktfrequenz eingesetzt werden, als dies zuvor üblich war. Auf diese Weise kann der Überstromauslöser wichtige Funktionen schneller als bisher ausführen und nach Ergänzung um nur wenige Bauelemente weitere nützliche Funktionen erfüllen. Mit einer höheren Taktfrequenz eines Mikroprozessors ist jedoch auch ein höherer Bedarf an Hilfsenergie und eine stärkere Erwärmung verbunden. Beide Einflüsse bereiten erhebliche Probleme. Einerseits ist es nämlich schwierig, bei dem erwähnten nur geringen möglichen Bauvolumen eines elektronischen Überstromauslösers zusätzliche Verlustwärme abzuführen. Andererseits belastet der erhöhte Energiebedarf einer mit hoher Taktfrequenz arbeitenden Mikroprozessoreinrichtung den Stromwandler, der gleichfalls in dem vorgegebenen Bauvolumen eines Leistungsschalters untergebracht ist und daher praktisch nicht vergrößert werden kann, ohne die vorgegebenen Gesamtabmessungen des Leistungsschalters zu verändern.

Der Erfundung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zu grunde, den Energiebedarf eines elektronischen Überstromauslösers ohne Nachteile für die Schutzwirkung und die Vielseitigkeit der Funktionen zu verringern.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Steuereinrichtung zur Veränderung der Taktfrequenz der an die Mikroprozessoreinrichtung abzugebenden Taktsignale vorgesehen ist und daß die Steuereinrichtung einen Signaleingang für die Größe der von dem Stromwandler abgegebenen Hilfsenergie sowie einen Signalausgang zur Erzielung einer gleichsinnigen Zuordnung der Höhe der Taktfrequenz zur Höhe der Hilfsenergie besitzt.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, daß der Energiebedarf einer Mikroprozessoreinrichtung und damit auch ihre Erwärmung von der Taktfrequenz direkt abhängt und daß nicht ständig ein Betrieb mit höchster Taktfrequenz erforderlich ist, um die jeweiligen Aufgaben zu erfüllen. Die höchste Taktfrequenz und damit die größte Geschwindigkeit bei der Verarbeitung von Meßwerten und der Ausgabe von

Steuerbefehlen wird nur dann benötigt, wenn sehr hohe Überströme oder ein Kurzschlußstrom auftreten, die eine nur minimal verzögerte oder eine sofortige Reaktion des Überstromauslösers erfordern. Durch die gleichsinnige Zuordnung der Taktfrequenz zur Höhe der Hilfsenergie wird erreicht, daß die Mikroprozessoreinrichtung mit der höchsten verfügbaren Leistung nur dann betrieben wird, wenn dies für den Schutz eines Verbrauchers oder einer Anlage erforderlich ist. Besteht dagegen nur ein geringer Überstrom, so braucht die Auslösung nicht innerhalb von Millisekunden, sondern erst nach vollen Sekunden oder Minuten zu erfolgen. Die Abtastung des zu überwachenden Stromes kann daher mit geringerer Häufigkeit erfolgen, wofür eine erheblich geringere Taktfrequenz der Mikroprozessoreinrichtung ausreichend ist. Dementsprechend sind die Erwärmung der Überstromauslösers sowie die Beanspruchung des Stromwandlers und der zur Bereitstellung der Hilfsenergie benötigten Schaltungsteile geringer.

Die erwähnte Steuereinrichtung kann einen Komparator mit einem Signaleingang, einem Referenzeingang und einem Signalausgang zum Vergleich eines von der Höhe der Hilfsenergie abhängigen Eingangssignales mit am Referenzeingang anliegenden Schwellwerten sowie einen Frequenzteiler umfassen, wobei am Signalausgang erscheinende Ausgangssignale in der Weise den Schwellwerten abgestuft zugeordnet sind, daß der Frequenzteiler eine von einem Oszillator bereitgestellte konstante Frequenz zum Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung entsprechend abgestuft in eine höhere bzw. niedrige Taktfrequenz umsetzt. Von dem gewünschten Maß der Verringerung von Energiebedarf und Erwärmung hängt es ab, ob durch Vorgabe einer geringeren oder einer größeren Anzahl von Schwellwerten eine grobe oder feine Anpassung der Taktfrequenz an die Energieabgabe des Stromwandlers erfolgt.

Zu den Aufgaben der Mikroprozessoreinrichtung innerhalb des Überstromauslösers können Vorgänge gehören, die sich an der Zeit orientieren bzw. einen vorgegebenen zeitlichen Ablauf einhalten müssen. Diese Bedingung kann auch bei einem Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung mit veränderlicher Taktfrequenz dadurch erreicht werden, daß die von dem Komparator erzeugten Ausgangssignale der Mikroprozessoreinrichtung zwecks Anpassung eines bei der Verarbeitung der Meßwerte zu berücksichtigenden Maßstabsfaktors an die jeweilige Taktfrequenz zuführbar sind.

Zur Betätigung der erwähnten Steuereinrichtung ist es nicht erforderlich, die von dem Stromwandler bereitgestellte Hilfsenergie unmittelbar als Leistungsgröße zu erfassen. Vielmehr erweist es sich als ausreichend, an den Signaleingang der Steuereinrichtung eine Rohgleichspannung einer mit dem Stromwandler verbundenen Gleichrichterbrückenschaltung anzulegen. Eine solche Gleichrichterbrückenschaltung wird in bekannter Weise in elektronischen Überstromauslösern zur Umwandlung der Ausgangsgröße von Stromwandler in eine zur elektronischen Weiterverarbeitung geeignete Form benutzt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in der Figur gezeigten Prinzipschaltbildes näher erläutert.

Die Schaltungsanordnung gemäß der Figur gehört zu einem Niederspannungs-Leistungsschalter, der als Ganzes bekannt und daher nicht näher dargestellt ist. Gezeigt sind jedoch Hauptstrombahnen 1, 2 und 3 mit Schaltkontakten 4, 5 und 6. Angedeutet sind ferner eine Antriebsvorrichtung 7 zur Betätigung der Schaltkontakte 4, 5 und 6 sowie ein zur Aufrechterhaltung der geschlossenen Stellung der Schaltkontakte 4, 5, 6 dienendes Schaltschloß 8, das durch einen Auslösemagnet 10 freigebbar ist.

Den Leitern 1, 2 und 3 der Hauptstrombahn des Leistungsschalters ist jeweils ein Stromwandler 11, 12 bzw. 13

zugeordnet. Jeder dieser Stromwandler speist eine Gleichrichterbrückenschaltung 14, 15 bzw. 16, die parallelgeschaltet sind und gemeinsam einen Kondensator 17 aufladen. Die Stromwandler 11, 12 und 13 stellen somit sowohl ein von dem in den Leitern 1, 2 und 3 der Hauptstrombahn des Leistungsschalters fließenden Strom abhängiges Signal als auch eine Hilfsenergie zum Betrieb einer Mikroprozessoreinrichtung 18 zur Verfügung. Die Mikroprozessoreinrichtung 18 dient in bekannter Weise dazu, einen Schaltbefehl zur Betätigung des Auslösemagneten 10 abzugeben. Auf die Erzeugung dieses Schaltbefehles in Abhängigkeit von dem Strom in den Leitern 1, 2 und 3 in Abhängigkeit von vorgegebenen Kennlinien wird nicht näher eingegangen, da dies allgemein bekannt ist und daher im vorliegenden Zusammenhang keiner näheren Darlegung bedarf.

Der in den Leitern 1, 2 und 3 fließende Strom und damit die an den Gleichrichterbrückenschaltungen 14, 15 und 16 abnehmbare Hilfsenergie schwankt in weiten Grenzen. Da eine ordnungsgemäße Arbeitsweise der Mikroprozessoreinrichtung 18 eine geregelte Stromversorgung erfordert, ist ein geregeltes Schaltnetzteil 20 vorgesehen.

Der Mikroprozessoreinrichtung 18 ist ein Taktgenerator 21 zugeordnet, der einen Oszillator 22 sowie einen Frequenzteiler 23 enthält. Der Frequenzteiler 23 besitzt einen Steuereingang 24, der es erlaubt, daß Teilverhältnis zu beeinflussen und damit Taktsignale mit einer veränderlichen Frequenz zum Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung 18 bereitzustellen. Diese werden der Mikroprozessoreinrichtung 18 an einem Takteingang 24 zugeführt. Zur Veränderung der Taktfrequenz der Mikroprozessoreinrichtung 18 dient eine Steuereinrichtung 25, zu der ein Komparator 26 sowie der schon erwähnte Frequenzteiler 23 gehören. Dem Komparator 26 wird an einem Signaleingang 27 die an den Gleichrichterbrückenschaltungen 14, 15 und 16 anliegende Rohgleichspannung als Maß für die Größe der zur Verfügung stehenden Hilfsenergie zugeführt. Ferner verarbeitet der Komparator 26 eine Anzahl von Referenzspannungen, die an einem Referenzeingang 28 angelegt sind. An einem Signalausgang 30 gibt der Komparator 26 ein Ausgangssignal zur Beeinflussung des Frequenzteilers 23 ab. Dieses Ausgangssignal steuert den Frequenzteiler 23 in der Weise, daß eine hohe Taktfrequenz bzw. die höchste für die Mikroprozessoreinrichtung 18 vorgesehene Taktfrequenz abgegeben wird, wenn das Angebot an Hilfsenergie groß ist und eine niedrige bzw. die niedrigste für die Mikroprozessoreinrichtung 18 geeignete Taktfrequenz erzeugt wird, wenn die Ströme in den Leitern 1, 2 und 3 normale betriebliche Werte aufweisen. In diesem Fall sind Energiebedarf und Erwärmung der Mikroprozessoreinrichtung 18 gering. Nur dann, wenn eine rasche Reaktion des Überstromauslösers benötigt wird, um durch die Betätigung des Auslösemagneten 10 das Schaltschloß 18 zu entklinken und die Schaltkontakte 4, 5 und 6 zu öffnen, wird die Arbeitsgeschwindigkeit der Mikroprozessoreinrichtung 18 angemessen erhöht bzw. auf den größtmöglichen Wert gebracht.

Zahlreiche Funktionen der Mikroprozessoreinrichtung müssen einen Bezug zur Zeit berücksichtigen. Um eine nachträgliche Umrechnung durch eine Hilfsschaltung oder durch einen Benutzer zu vermeiden, werden die von dem Komparator 26 erzeugten Ausgangssignale der Mikroprozessoreinrichtung 18 zwecks Anpassung eines bei der Verarbeitung der Meßwerte zu berücksichtigenden Maßstabsfaktors an die jeweilige Taktfrequenz zugeführt. Dies geschieht durch eine direkte Zuführung des Ausgangssignales des Signalausgangs 30 an einen Maßstabseingang 31.

### Patentansprüche

1. Elektronischer Überstromauslöser mit einer Mikroprozessoreinrichtung (18) zur Verarbeitung von Meßwerten eines zu überwachenden Stromes wenigstens einer Phase eines Wechselstromnetzes, wobei zur Bereitstellung der Meßwerte sowie zur Bereitstellung einer zum Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung (18) dienenden Hilfsenergie ein Stromwandler (11, 12, 13) vorgesehen ist und wobei ferner ein Taktgenerator (21) zur Abgabe von Taktignalen zur Steuerung der Mikroprozessoreinrichtung (18) mit einer vorgegebenen Taktfrequenz vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung (25) zur Veränderung der Taktfrequenz der an die Mikroprozessoreinrichtung (18) abzugebenden Taktsignale vorgesehen ist und daß die Steuereinrichtung (25) einen Signaleingang (27) für die Größe der von dem Stromwandler (11, 12, 13) abgegebenen Hilfsenergie sowie einen Signalausgang (30) zur Erzielung einer gleichsinnigen Zuordnung der Höhe der Taktfrequenz zur Höhe der Hilfsenergie besitzt.

2. Überstromauslöser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (25) einen Komparator (26) mit einem Signaleingang (27), einem Referenzeingang (28) und einem Signalausgang (30) zum Vergleich eines von der Höhe der Hilfsenergie abhängigen Eingangssignals mit am Referenzeingang (28) anliegenden Schwellwerten sowie einen Frequenzteiler (23) umfaßt und daß am Signalausgang (30) erscheinende Ausgangssignale in der Weise den Schwellwerten abgestuft zugeordnet sind, daß der Frequenzteiler (23) eine von einem Oszillator (22) bereitgestellte konstante Frequenz zum Betrieb der Mikroprozessoreinrichtung (18) entsprechend abgestuft in eine höhere bzw. niedrigere Taktfrequenz umsetzt.

3. Überstromauslöser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Komparator (26) erzeugten Ausgangssignale der Mikroprozessoreinrichtung (18) zwecks Anpassung eines bei der Verarbeitung der Meßwerte zu berücksichtigenden Maßstabsfaktors an die jeweilige Taktfrequenz zuführbar sind.

4. Überstromauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Signaleingang (27) der Steuereinrichtung (25) eine Rohgleichspannung einer mit dem Stromwandler (11, 12, 13) verbundenen Gleichrichterbrückenschaltung (14, 15, 16) angelegt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

